

JP2003158748

Patent number: JP2003158748

Publication date: 2003-05-30

Inventor:

Applicant:

Classification:

- international: G06T3/40; G09G5/00; G09G5/36; G09G5/377; H04N1/393; H04N5/262; H04N5/445; H04N9/64; G06T3/40; G09G5/00; G09G5/36; H04N1/393; H04N5/262; H04N5/445; H04N9/64; (IPC1-7): H04N9/64; G06T3/40; G09G5/00; G09G5/36; G09G5/377; H04N1/393; H04N5/262; H04N5/445

- european:

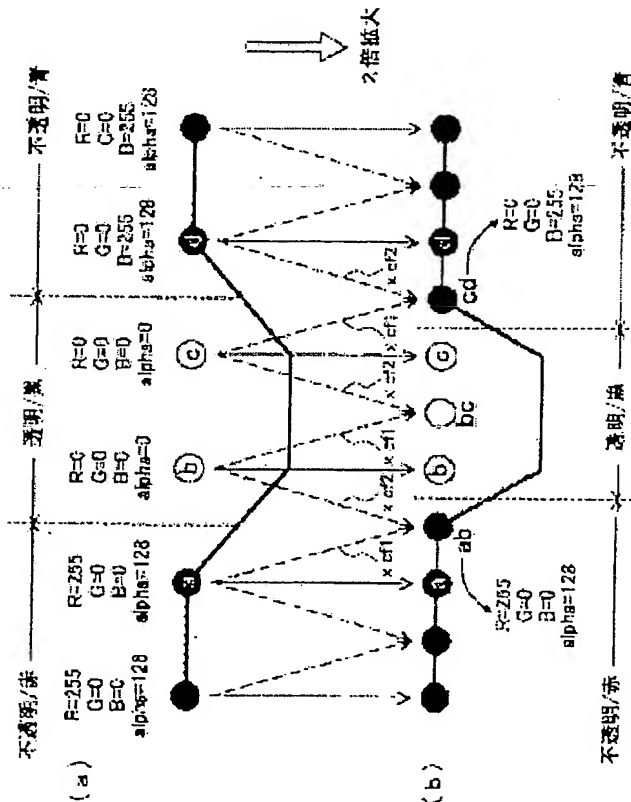
Application number: JP20010355095 20011120

Priority number(s): JP20010355095 20011120

Report a data error here

Abstract of JP2003158748

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the seeming unnaturalness of an image having information on transparency when the image is displayed in a state where the image is superimposed upon another image by enlarging/reducing the image. **SOLUTION:** When an interpolation picture element is obtained from a plurality of original picture elements having different transparency values at the time of enlarging the image composed of picture elements having information on transparency, an original picture element is selected from the original picture elements according to a prescribed rule and the transparency value of the selected picture element is set to the interpolation picture element instead of obtaining the transparency value through picture element interpolation. Consequently, no area having an intermediate transparency value is generated in the area corresponding to the boundary between unenlarged/unreduced picture elements having different transparency values in an enlarged/reduced image.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-158748

(P2003-158748A)

(43)公開日 平成15年5月30日(2003.5.30)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 9/64		H 0 4 N 9/64	Z 5 B 0 5 7
G 0 6 T 3/40		G 0 6 T 3/40	C 5 C 0 2 3
G 0 9 G 5/00	5 1 0	G 0 9 G 5/00	5 1 0 S 5 C 0 2 5
5/36		H 0 4 N 1/393	5 C 0 6 6
5/377		5/262	5 C 0 7 6

審査請求 未請求 請求項の数8 O L (全 20 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-355095(P2001-355095)

(22)出願日 平成13年11月20日(2001.11.20)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 青木 和夫

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(72)発明者 大野 武司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74)代理人 100086841

弁理士 脇 篤夫 (外1名)

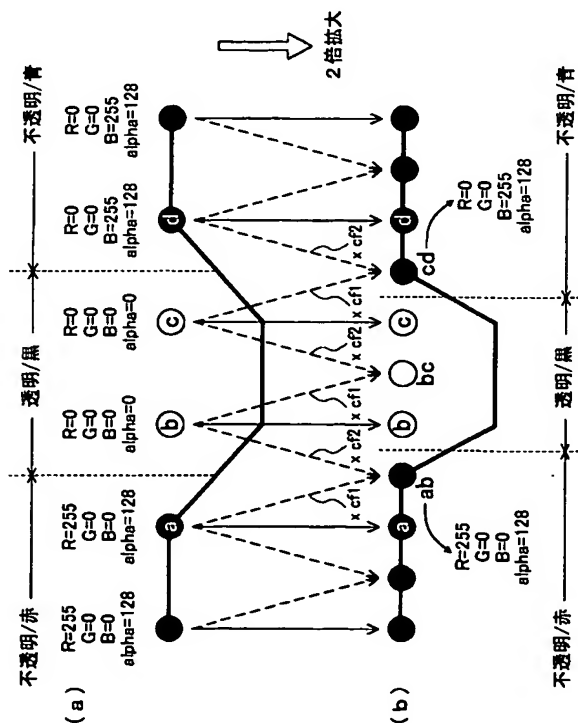
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像処理方法、画像処理装置

(57)【要約】

【課題】 透明度の情報を有する画像を拡大／縮小して画像に重畳表示した際の、画像の見た目の不自然さを解消する。

【解決手段】 透明度の情報を有している画素から成る画像を拡大／縮小するのにあたって、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素から上記補間画素を得る場合には、上記画素補間処理によって透明度値を得るのに代えて、所定の規則に従って上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定するようにしている。これによって、拡大／縮小処理後の画像において、拡大／縮小処理前の透明度値の異なる境界に対応する領域には、その中間の透明度値による領域は生じない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明度値を有する画素から成る画像について、画素補間処理を実行することで拡大又は縮小を行うための画像処理方法において、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素から上記補間画素を得る場合においては、上記画素補間処理によって透明度値を得るのに代えて、所定の規則に従って上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定する補間画素設定処理、

を実行するようにされていることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 2】 上記補間画素設定処理は、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素の各透明度値と、これら複数の原画素の各々に対して設定されるべき画素補間処理のための係数とに基づいて、上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定するようにされている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 3】 上記補間画素設定処理は、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素に対して上記補間画素処理を実行して得た補間画素の透明度値と、所定の閾値との比較結果に基づいて、上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定するようにされている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 4】 上記補間画素設定処理は、上記選択された原画素が有する色成分値を、この原画素の透明度値と共に上記補間画素に対して設定するようにされている、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理方法。

【請求項 5】 透明度値を有する画素から成る画像について、画素補間処理を実行することで拡大又は縮小を行うための画像処理装置において、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素から上記補間画素を得る場合においては、上記画素補間処理によって透明度値を得るのに代えて、所定の規則に従って上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定する補間画素設定手段、

を備えていることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 6】 上記補間画素設定手段は、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素の各透明度値と、これら複数の原画素の各々に対して設定されるべき画素補間処理のための係数とに基づいて、上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定するようにされている、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 上記補間画素設定手段は、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素に対して上記補間画素処理を実行して得た補間画素の透明度値と、所定の閾値との比較結果に基づいて、上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定するようにされている、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

10 【請求項 8】 上記補間画素設定手段は、上記選択された原画素が有する色成分値を、この原画素の透明度値と共に上記補間画素に対して設定するようにされている、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画素ごとに透明度を示す透明度値が設定されている画像を拡大／縮小するための画像処理方法、及び画像処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年においては、デジタル衛星放送が普及してきている。このデジタル衛星放送では、例えば通常の番組としての映像だけではなく、いわゆるデータ放送サービスも行われている。このデータ放送サービスとしての画像データは、通常の番組の画像に対して重畳されるようにして表示出力されるようになっている。このため、データ放送サービスの画像データは、例えば画素ごとに透明度の値が設定されており、この透明度値の設定通りに番組の画像に重畳表示されることで、放送側が意図したとおりのデータ放送の画像が表示されるようになっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年においては、テレビジョン画像としても高画質化を図るために、デジタル信号処理によって、テレビジョン信号を高解像度化して表示出力することが行われている。このようにして、画像を高解像度化して表示させる際において、上記したデータ放送の画像をそのまま重畳すると、解像度の増加に応じて、データ放送の画像が縮小されてしまい、見づらくなってしまうという不都合が生じる。また、逆に、或る高解像度の画像に対応しているサイズのデータ放送の画像を、より低い解像度の画像に対して重畳させる場合もあると考えられるが、このような場合には、データ放送の画像がその分拡大して、例えば番組等の画像のほうが見づらくなってしまうことになる。このようにして、例えばデータ放送の画像は、通常番組の画像などの解像度に応じて、縮小したり、拡大してしまう。そこで、このような画像サイズのアンバランスを解消するために、データ放送の画像を拡大、縮小する必要

が生じてくることになる。つまり、画像が高解像度化されてデータ放送の画像が縮小してしまう場合には、データ放送の画像を拡大し、逆に、画像が低解像度となってデータ放送の画像が拡大してしまう場合には、その分データ放送の画像を縮小することが必要となるものである。

【0004】ここで、このような画像の拡大／縮小を行うための画像処理の手法の1つとして、画素の色成分に対して行う画素補間処理を適用することが挙げられる。このような画素補間処理によるデータ放送画像の拡大／縮小について、図11及び図12により説明する。ここで、例えば画像処理対象となるデータ放送画像の画像が、図11(a)に示すものであるとする。この図11(a)においては、或るデータ放送画像における一部の画素列が示されている。なお、各画素においては、色成分値R、G、Bについて、0～255の範囲の値が設定されることで、最大256段階により特定の色を表現することになる。また、各画素の透明度については、0～127までの範囲による透明度値alphaによって、最大128段階により透明度が表現されることになる。なお、透明度alphaは、alpha=127で完全な不透明であることを示し、alpha=0で完全な透明であることを示す。

【0005】そして、図11(a)においては、先ず左から4つの画素については、

$R=255, G=0, B=0, \alpha=127$

とされている。つまり、これらの各画素は、それぞれが不透明で赤色とされており、従って、これら4つの画素によって赤色の不透明な領域を形成していることになる。

また、その右に位置する5つの画素は、それぞれ、

$R=0, G=0, B=0, \alpha=0$

とされていることで、これらの画素によって黒色の透明な領域を形成していることになる。さらに、その右に位置する4つの画素は、それぞれ、

$R=0, G=0, B=255, \alpha=127$

とされており、これらの画素によって青色の不透明な領域を形成していることになる。上記した各領域のうち、赤色の不透明な領域及び青色の不透明な領域は、このデータ放送の画像を、他の通常番組などの画像の上となるようにして重畳した場合において、赤色及び青色により表示されるとともに、下の画像が透過して見えない、不透明な部分として見えることになる。これに対して、黒色の透明な領域は、黒色で表示が行われたうえで、下の画像が透過して見える、透明な部分とされることになる。

【0006】そして、ここでは、上記図11(a)に示したようなデータ放送の画像について画素補間処理を施して、2倍の拡大を行ったとする。この画素補間処理によって2倍に拡大された状態は、図11(b)に示すようになるこの図から分かるように、図11(a)に示さ

れていた画素列に対して、補間処理が行われる結果、2倍のサイズに拡大しているが、図11(a)において透明度が異なる境界部分に対応しては、図11(b)に示すようにして、半透明な中間色の画素が存在する領域が新たに形成されることになる。つまり、赤色の不透明な領域と黒色の透明な領域の境界に対応しては、色成分値及び透明度値について、

$R=127, G=0, B=0, \alpha=64$

により表現される、1つの画素から成る領域が生じる。

この領域は、黒色と赤色の中間色で、中間の透明度（半透明の状態）を有する。また、黒色の透明な領域と、青色の不透明な領域との境界に対応しては、色成分値及び透明度値について、

$R=0, G=0, B=127, \alpha=64$

により表現される1つの画素から成る領域が生じてい

る。この領域は、黒色と青色の中間色を有していると共に、中間の透明度を有していることになる。

【0007】このようにして、図11(a)に示す画素に対して補間処理を施した場合には、透明度値が異なる画素の境界部分に対応して、これらの画素の透明度値とは異なる透明度値の画素から成る領域が生じることになる。この理由について、図12を参照して説明しておく。

【0008】図12は、図11(a)に示した画素列に対して施したのと同様の2倍拡大のための画素補間処理を模式的に示している。図12(a)には、補間処理前の画素列が示されており、左から2つの画素によっては、赤色の不透明な領域（ $R=255, G=0, B=0, \alpha=127$ ）を形成し、その右の2つの画素によっては黒色の透明な領域（ $R=0, G=0, B=0, \alpha=0$ ）を形成し、さらにその右側の2つの画素によっては、青色の不透明な領域（ $R=0, G=0, B=255, \alpha=127$ ）を形成している。

【0009】そして、2倍拡大のための補間処理としては、図12(b)に示すようにして、図12(a)に示される各原画素の間に、補間演算処理によって生成した補間画素を1つずつ補間していくようにされる。また、この補間演算処理は、図12(a)に示される原画素のうちで、隣合う原画素を利用して、例えば下記の演算式により行うようにされる。例えば図12(a)に示す原画素a、b、c、dを例に挙げると、原画素a、bを利用して補間画素abを得るのには、

$$ab = cf1 \times a + cf2 \times b$$

で示される補間演算処理を行うようにされる。同様にして、原画素b、cを利用して補間画素bcを得るのにあたっては、

$$bc = cf1 \times b + cf2 \times c$$

で示される補間演算処理を行う。また、原画素c、dを利用して補間画素cdを得るのにあたっては、

$$cd = cf1 \times c + cf2 \times d$$

で示される補間演算処理を行うことになる。なお、 $c f 1$ 、 $c f 2$ は、各原画素に対して与える係数となるのであるが、2倍拡大の場合には、常に $c f 1 = c f 2 = 1/2$ としている。

【0010】このような補間演算処理の結果として、例えば上記した原画素 a 、 b 、 c 、 d のうち、互いに透明度が同一である原画素 b 、 c を利用して得られる補間画素 $b c$ としては、図12(b)に示すようにして、 $R = 0$ 、 $G = 0$ 、 $B = 0$ 、 $\alpha = 0$ となる。つまり、補間画素 $b c$ は、原画素 b 、 c と同じ透明度値が与えられることになる。なお、この場合には、原画素 b 、 c が共に同じ色成分($R = 0$ 、 $G = 0$ 、 $B = 0$)であるから、補間画素 $b c$ についても、原画素 b 、 c と同じ色成分値となる。

【0011】これに対して、互いに透明度が異なる原画素 a 、 b を上記した演算式によって補間演算処理することによって得られる補間画素 $a b$ としては、図12

(b)に示すようにして、 $R = 127$ 、 $G = 0$ 、 $B = 0$ 、 $\alpha = 64$ となる。つまり、原画素 a が不透明($\alpha = 127$)で、原画素 b が透明($\alpha = 0$)であるのに対して、補間画素 $a b$ の透明度値は、 $\alpha = 64$ で示される中間の透明度値となる。また、色成分についても、原画素 a が赤色($R = 255$ 、 $G = 0$ 、 $B = 0$)で、原画素 b が黒色($R = 0$ 、 $G = 0$ 、 $B = 0$)であるのに対して、補間画素 $a b$ は、赤色と黒色の中間色($R = 127$ 、 $G = 0$ 、 $B = 0$)となる。同様にして、互いに透明度が異なる原画素 c 、 d について補間演算処理することによって得られる補間画素 $c d$ についても、図12(b)に示すようにして、 $R = 0$ 、 $G = 0$ 、 $B = 127$ 、 $\alpha = 64$ となる。つまり、原画素 c が透明($\alpha = 0$)で、原画素 d が透明($\alpha = 127$)であるのに対し、補間画素 $c d$ は中間の透明度値($\alpha = 64$)となる。また、色成分についても、原画素 c が黒色($R = 0$ 、 $G = 0$ 、 $B = 0$)で、原画素 d が青($R = 0$ 、 $G = 0$ 、 $B = 255$)であるのに対して、補間画素 $c d$ は、赤色と青色の中間色($R = 0$ 、 $G = 0$ 、 $B = 127$)となる。

【0012】このようにして、画素補間処理によって拡大を行った場合には、原画素とは異なる透明度値の画素から成る領域が生じることとなるが、これによつては、次のような不都合が起こり得る。つまり、図11(b)及び図12(b)に示したようにして拡大されたデータ放送の画像が、下の画像に重ねられるようにして重畳された場合には、新たに生じた、原画素とは異なる透明度値の画素から成る領域において、放送側が意図していない位置で下の画像が透過して見えたり、或いは逆に、本来透過して見えるべきであるのに、下の画像が透過して見えないなどの現象が生じることになる。このような現象が生じると、表示画像全体が不自然で見にくいものになってしまうこととなる。また、上記図11及び図12

により説明した補間処理によつては、上記したような新たな透明度値を有する画素領域において、色成分値についても、本来のデータ放送画像には無い色が生じることにもなるので、この点でも、表示画像が不自然なものとなってしまふ。また、上記した問題点は、データ放送画像を縮小する際にも、同様に生じる。画像縮小を上記した画素補間処理の手法を用いて行う場合には、やはり、複数の画素について補間演算処理を行って、補間画素を得るプロセスが必要となるからである。

【0013】そこで、このための対策としては、次のようなことが考えられる。つまり、データ放送画像の全てについて拡大/縮小を行う前の段階において、表示すべき画像について、全て重畳処理を行って、1枚の完全な表示画像データを取得。そして、このようにして得られた表示画像データ全体に対して、拡大、縮小処理を行うようにするものである。

【0014】しかしながら、このような構成を採る場合において、例えば、1つのデータ放送画像のみの拡大/縮小率を変更して他の画像に重畳させたいような場合には、この拡大/縮小率を変更した画像についての透明度が不自然と成らないように信号処理を行ったうえで、予め、それぞれ異なる所要の拡大/縮小率によるデータ放送画像を生成して保持しておくようにしなければならない。このため、相当の容量のメモリが必要となってしまう。また、上記した各拡大/縮小率ごとのデータ放送画像を生成するのにあたっては、上記もしているように、表示画像全体において、不自然な表示状態とならないように信号処理を行うことになるので、その処理のためのアルゴリズムも非常に複雑なものとなり、処理が重くならざるを得ない。

【0015】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は上記した課題を考慮して、例えばデータ放送画像などの透明度値を有した画素により形成され、他の画像に重畳させるようにして表示すべき画像の拡大/縮小を行うのにあたり、できるだけ簡易な処理でありながらも、重畳後の画像全体の状態が不自然にならないようにすることを目的とする。

【0016】このため、透明度値を有する画素から成る画像について、画素補間処理を実行することで拡大又は縮小を行うための画像処理方法として次のように構成することとした。つまり、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素から補間画素を得る場合においては、画素補間処理によって透明度値を得るのに代えて、所定の規則に従って上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定する補間画素設定処理を実行するように構成することとした。

【0017】また、透明度値を有する画素から成る画像について、画素補間処理を実行することで拡大又は縮小

を行うための画像処理装置としては次のように構成することとした。つまり、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素から補間画素を得る場合においては、画素補間処理によって透明度値を得るのに代えて、所定の規則に従って上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定する補間画素設定手段を備えることとした。

【0018】上記各構成によれば、透明度値が異なる複数の原画素から補間画素を得るのにあたっては、通常の画素補間処理によって透明度値は得ないようにされる。そして、これに代えて、所定の規則に従って複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を補間画素に対して設定するようにされる。これによれば、補間画素の透明度値は、この補間画素の元となる複数の原画素のうち、何れかの原画素が有している値がそのまま設定されることとなるが、これは即ち、補間画素の透明度値としては、原画素に対して与えられていない値が設定されることがなくなることを意味する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明していくこととする。本実施の形態としては、本発明の画像処理方法及び画像処理装置を、デジタル衛星放送受信機に適用した場合を例に挙げる。

【0020】図1のブロック図は、本実施の形態のデジタル衛星放送受信機の内部構成例を示している。周知のように、デジタル衛星放送では、通信衛星又は放送衛星からデジタル放送信号が出力されている。パラボラアンテナ10では、この衛星からの放送信号を受信し、内蔵のLNB(Low Noise Block Down Converter)によって所定の高周波信号に変換して、デジタル衛星放送受信機1に対して供給する。

【0021】デジタル衛星放送受信機1においては、パラボラアンテナ10にて受信され、所定の周波数に変換された受信信号を、フロントエンド部2により入力する。フロントエンド部2では、システムコントローラ9からの伝送諸元等を設定した設定信号に基づいて、この設定信号により決定されるキャリア(受信周波数)を受信して、例えばビタビ復調処理や誤り訂正処理等を施すことで、TS(Transport Stream)を得るようにされる。

【0022】このデジタル衛星放送の規格によるTSは、周知のように、例えばMPEG2(Moving Picture Experts Group Layer2)方式によって、複数のプログラム(映像番組)のビデオ信号及びオーディオ信号を圧縮した圧縮データと、各種の付加情報が多重化されている。そしてまた、必要に応じて、データ放送サービスのためのデータ放送用データも多重化される。

【0023】なお、参考のために述べておくと、データ

放送サービスとしては、大きくは2つの形態が存在する。1つは、通常の映像番組に関連したデータを送信する形態であり、例えば視聴者参加型の番組において、ユーザ側が参加するためのデータを放送することなどがこれにあたる。もう1つは、映像番組と独立したデータを送信する形態であり、例えば電子新聞などがこれにあたる。また、上記したビデオ信号及びオーディオ信号を圧縮した圧縮データは、ES(Elementary Stream)として多重化される。また、放送側が挿入する付加情報としては、PAT(Program Association Table)、PMT(Program Map Table)などのテーブルを格納するPSI(Program Specific Information:番組特定情報)や、SI(Service Information:番組配列情報)などが挙げられる。そして、上記各情報の多重化は、TSを188バイトのトランスポートストリーム・パケット(TSパケット)により形成するようにして、このTSパケットに対して、上記したES及び各種付加情報を格納することにより行われる。フロントエンド部2にて得られたTSは、デスクランブラ3に対して供給される。

【0024】また、フロントエンド部2では、TSからPSI(Program Specific Information:番組特定情報)のパケットを取得し、その選局情報を更新すると共に、TSにおける各チャンネルのコンポーネントPID(Program ID)を得て、例えばシステムコントローラ9に伝送する。システムコントローラ9では、取得したPIDを受信信号処理に利用することになる。

【0025】デスクランブラ3では、予め用意されたデスクランブルキーデータをシステムコントローラ9から受け取ると共に、システムコントローラ9によりPIDが設定される。そして、このデスクランブルキーデータとPIDとに基づいてデスクランブル処理を実行する。また、確認のために述べておくと、デスクランブラ3から出力されるTSとしては、複数のプログラムのESが多重化されている可能性があり、また、データ放送用データ、及びPSIをはじめとする付加情報も除去されことなく多重化されているものである。

【0026】デマルチプレクサ4は、システムコントローラ9により設定されたフィルタ条件に従って、デスクランブラ3から供給されたTSから必要なTSパケットを分離する。これにより、例えばデマルチプレクサ4においては、目的とする1つのプログラムについてのTSパケットとして、例えば映像番組としての、MPEG2方式により圧縮されたビデオデータのTSパケットと、MPEG2方式により圧縮されたオーディオデータのTSパケットを得ることになる。そして、このようにして得られた圧縮ビデオデータと圧縮オーディオデータをMPEGデコーダ5に対して出力する。

【0027】また、デマルチプレクサ4では、目的とする所要のデータ放送についてのデータ放送用データを分離して、データ放送用データ生成部7に対して出力す

る。

【0028】なお、デマルチプレクサ4により分離され、MPEGデコーダ5に入力される圧縮ビデオ／オーディオデータの個別パケットは、PES(Packetized Elementary Stream)と呼ばれる形式でそれぞれ、MPEGデコーダ5に入力されるようになっている。また、上記したフィルタ条件の設定は、例えばデマルチプレクサ4において、TSに含まれるPAT、PMTなどを抽出して、システムコントローラ9に転送するようにされる。そして、システムコントローラ9が、転送されてきたPAT、PMTなどに記述されている情報内容に基づいて、デマルチプレクサ4に対してフィルタ条件を設定するようにされる。

【0029】MPEGデコーダ5においては、圧縮ビデオデータをMP EG 2フォーマットに従ってデコード(伸長)処理を行うビデオデコーダと、圧縮オーディオデータについて、MP EG 2フォーマットに従って、上記ビデオデータ出力に同期させるようにしてデコード処理を行うオーディオデコーダとを備えている。そして、入力された圧縮ビデオデータについては、ビデオデコーダによってデコード処理を施し、また、入力された圧縮オーディオデータについては、オーディオデコーダによってデコード処理を施す。そして、この場合には、例えばデコードされたビデオデータについて、例えばNTSC方式などの所定のテレビジョン方式に対応して適正に画像表示が行われるように所要の信号処理を施して、デジタルビデオ信号として出力するようにされる。また、デコードされたオーディオデータについては、例えばデジタルオーディオ信号として出力するようにされる。本実施の形態の場合、このようにしてMPEGデコーダ5から出力されたデジタルビデオ信号及びデジタルオーディオ信号は、ビデオ／オーディオ信号処理部6に対して入力される。

【0030】データ放送用データ生成部7に対しては、デマルチプレクサ4から、例えばTSパケットの形式でパケット化されたデータ放送用データが入力されてくる。そこで、データ放送データ生成部7においては、入力されたTSパケットのパケット化を解くための処理等を施して、データ放送用データを生成するようにされる。このようにして生成されたデータ放送用データは、例えばシステムコントローラ9の制御によって、データ放送データ生成部7からメモリ8に対して書き込まれ、ここで保持される。なお、メモリ8は、データ放送用データを保持するために専用に備えられたものであっても良いし、また、システムコントローラ9が作業領域として用いるRAM等を利用しても良い。システムコントローラ9は、データ放送を表示出力すべきタイミングに応じて、必要されるデータ放送のデータ放送用データをメモリ8から読み出して、ビデオ／オーディオ信号処理部6に対して転送する。

【0031】ビデオ／オーディオ信号処理部6における基本的な動作としては、MPEGデコーダ5から入力されてくる映像番組のデジタルビデオ信号及びデジタルオーディオ信号について、所要の信号処理を施して、表示出力のためのビデオ信号及びオーディオ信号として出力する。そして、データ放送を表示出力する必要がある場合には、ビデオ／オーディオ信号処理部6では、システムコントローラ9の制御によって上記のようにして入力されてきたデータ放送用データを画像データに変換する。そして、このデータ放送画像データを、MPEGデコーダ5側から入力された映像番組のデジタルビデオ信号としての画像に対して重畳する。そして、このようにしてデータ放送画像が重畳されたビデオ信号に対して、上記した場合と同様にして表示出力のための所要の信号処理を施して、ビデオ信号として出力する。

【0032】図2のブロック図は、ビデオ／オーディオ信号処理部6において、MPEGデコーダ5から入力されたデジタルビデオ信号に対して、データ放送画像を重畳するための構成を抜き出して示している。MPEGデコーダ5から入力されてきたデジタルビデオ信号は、合成処理部23に対して入力される。

【0033】一方、メモリ8から読み出されたデータ放送用データは、先ず、デコーダ21に入力される。メモリ8から読み出されたデータ放送用データは、例えば所定のデータ圧縮方式によって圧縮された形式のデータとなっている。そこで、例えばデコーダ21では、このデータ圧縮処理に応じたデコード処理を施して、データ放送画像としての画像データ(データ放送画像データ)を得るようにされる。

【0034】本実施の形態の場合、このデータ放送画像データは、画像形成のための画素の情報の集合によって形成されるのであるが、各画素は、カラー表示に対応して色成分値の情報を有している。また、データ放送画像データの各画素には、透過率を示す透明度値の情報も有している。データ放送画像は、映像番組としての画像の上に重ねるようにして重畳されるものである。そこで、例えば映像番組の画像が不用意に見えにくくならないようにすることや、視覚的效果などを考慮して、上記したように透明度値を設定しているものである。この透明度値に応じた透過率によってデータ放送画像の重畳表示が行われることとなる。なお、これら色成分値及び透明度値の情報は、放送側がデータ放送の意図に従って値を設定しているものである。そして、所定のデータ形式によって、各画素ごとに、色成分値及び透明度値の情報を与えたうえで、データ放送用データを形成し、送出するようにされる。

【0035】上記のようにしてデコーダ21において得られたデータ放送画像データは、拡大／縮小処理部22に対して入力される。前述もしたように、デジタル信号処理によってテレビジョン信号を高解像度化して表示出

力したり、或いは、或る高解像度のテレビジョン方式の画像をダウンコンバートして、より低い解像度のテレビジョン方式の画像として表示出力するような場合には、映像番組の画像とデータ放送画像とのサイズのバランスを取るために、データ放送画像を拡大又は縮小する必要が生じてくる。拡大／縮小処理部22は、このようなデータ放送画像を拡大／縮小するためのデジタル画像信号処理を実行する機能回路部とされる。なお、本実施の形態としては、この拡大／縮小処理部22における拡大／縮小処理に特徴を有するが、これについては後述する。また、データ放送画像について特に拡大／縮小処理を実行する必要がない場合には、拡大／縮小処理部22では、拡大／縮小処理を実行することなく、入力された画像データをパスさせることとなる。拡大／縮小処理部22から出力されたデータ放送画像データは、合成処理部23に対して入力される。

【0036】合成処理部23においては、MPEGデコーダ5側から入力されてきた映像番組のデジタルビデオ信号と、上記拡大／縮小処理部22から入力されてきたデータ放送画像データとを利用して、映像番組としての画像データに対して、データ放送画像データを上から重ねるようにして重畳するための合成処理を実行する。そして、この際には、データ放送画像データの各画素が有している透明度値に基づいた透過率によって、下の映像画像が見えたり、隠れたりする状態が表現されるようにして映像信号処理を実行するようにもされる。このようにして合成処理部23からは、映像番組の画像に対してデータ放送画像が重畳された状態のデジタルビデオ信号が出力されることになる。

【0037】続いては、上記図2に示した拡大／縮小処理部22における拡大／縮小処理について説明を行っていくこととする。まず、拡大処理として、図3～図5を参照して2倍拡大処理を実行する場合を例に挙げて説明を行うこととする。図3(a)には、デコーダ21にてデコードされ、拡大／縮小処理部22に対して入力される、拡大／縮小処理前のデータ放送画像データが模式的に示されている。この図に示す画像データは、例えばデータ放送画像データにおける一部の画素列を示している。この図3(a)に示す画像データの画素列は、先に図11に示したのと同様のものが示されている。つまり、各画素については、色成分値R、G、Bについて、0～255の範囲の値が設定されている。これにより、R、G、Bの各色について最大256段階により表現され、これらR、G、Bの各色の値によって、画素が有する色が決定されることになる。R、G、Bの各色成分値は、その値が大きくなるほど、その色成分が濃くなっていくものとされている。従って、例えば或る画素が有する色成分値が、[R=255, G=255, B=255]のように全て最大値を取れば、その画素は白色であることになり、また、[R=0, G=0, B=0]のよ

うに全て最小値をとれば、その画素は黒色であることになる。

【0038】また、各画素は、前述もしたように、上記色成分についての情報だけではなく、透明度(透過率)の情報も有している。この透明度の情報は、透明度値alphaによって与えることができる。本実施の形態では、透明度値alphaは、0～127の値の範囲をとるものとされることで、最大128段階による透明度の表現が行えるものとされている。この場合には、透明度値alpha=0であると、その画素は、完全な透明となるように表示すべきことが示され、透明度値=127であると、その画素は完全な不透明となるように表示すべきことが示される。

【0039】そして、この図3(a)に示す画素列において、先ず左から4つの画素については、

R=255, G=0, B=0, alpha=127

とされている。これは、これらの4つの画素の全てが赤色で、かつ完全な不透明であることを示している。従って、これら4つの画素によって不透明な赤色の領域が形成されることになる。

【0040】また、その右に位置する5つの画素は、それぞれ、

R=0, G=0, B=0, alpha=0

とされていることで、これらの画素によって黒色で、かつ完全に透明な領域を形成していることになる。さらに、その右に位置する4つの画素は、それぞれ、

R=0, G=0, B=255, alpha=127

とされており、これらの画素によって青色で不透明な領域を形成していることになる。

【0041】上記のようにして、図3(a)においては、赤色の不透明な領域、黒色の透明な領域、及び青色の不透明な領域とが存在することになる。そして、これらの領域が、データ放送画像として、映像番組画像に対して重畳される場合には、上記した各領域のうち、赤色の不透明な領域は、下に重なる映像番組の画像部分が完全に見えないように隠すようにしたうえで、赤色によって表示されることになる。同様に、青色の不透明な領域も、下に重なる映像番組の画像部分を完全に見せない状態で、青色によって表示されることになる。これに対して、黒色の透明な領域は、黒色で表示が行われたうえで、下の画像が透過して見える、透明な部分として表示されることになる。

【0042】そして、本実施の形態においては、上記図3(a)に示す画像データの画素列に対して2倍拡大処理を実行した場合には、図3(b)に示す結果が得られることとなる。この図3(b)に示す画像データの画素列と、先に従来例として図11(b)に示した2倍拡大処理後の画像データの画素列とを比較して分かるように、図3(b)に示す画像データの画素列においては、拡大処理前の画素列において透明度が異なる境界に対応

していた部分において、その中間の透明度及び中間色となる領域が存在しないようにされる。つまり、本実施の形態では、拡大処理後の画素列においても、拡大処理前の元の画素列と同様の透明度の境界の状態が得られるものである。

【0043】本実施の形態としての拡大／縮小処理がどのように実行されるのかについては次に説明するが、上記のようにして拡大処理が行われる結果、この拡大処理後のデータ放送画像を映像番組に対して重畳させた場合には、本来、放送側が意図しているとおりの透明度、及び色によって表示されることになって、例えば、映像番組に重畳されるデータ放送画像が不自然になっていた

り、或いは、下側に見える映像番組の画像が見にくくなってしまうような不都合は避けられることになる。

【0044】そして、図3(a)から図3(b)に示す遷移が得られるようにするための2倍拡大処理は、次のようにして実行される。図4には、この2倍拡大処理の実際が模式的に示されている。この図4において、2倍拡大処理前の画素列は図4(a)に示されている。なお、この図4(a)に示す画素列の状態は、先に図12(a)に示したのと同様とされる。そして、本実施の形態による2倍拡大処理によって得られる画素列の状態が図4(b)に示されている。本実施の形態としては、原則的には、画素補間処理によって画像の拡大／縮小処理を実行するものとされるが、この図4(a)においては、補間処理対象となる画素のうち、左から右にかけて配列される隣接する関係にある4つの画素を、それぞれ画素a, b, c, dとしている。

【0045】また、図4(a)に示される上記4つの画素a, b, c, dのうち、最も左に位置する画素aは、 $[R=255, G=0, B=0, \alpha=127]$ とされていることで、不透明な赤色であるとされている。また、画素aの右隣に順次位置することになる画素b, cは、それぞれ、 $[R=0, G=0, B=0, \alpha=0]$ とされていることで、透明な黒色であるとされている。そして、画素cの右隣に位置する画素dは、 $[R=0, G=0, B=255, \alpha=127]$ とされていることで、不透明な青色とされている。従って、この場合には、画素a, b, c, dについての透明度に関してみた場合には、画素aと画素bとの間と、画素cと画素dとの間の2カ所において、透明度の異なる境界が存在していることになる。これに対して、画素c, dは、共に同じ透明度の領域を形成していることになる。

【0046】そして、上記図4(a)に示す画素a, b, c, dを対象に2倍拡大処理を実行するのにあたっては、図4(a)から図4(b)への遷移として示すように、まずは、元の画素a, b, c, dは、そのまま画素空間上に配置させうえて、これらの画素a, b, c, dにおいて、隣り合う2つの画素間の各々に対して、補間画素を挿入するようにされる。つまり、画素

a, bの間には、補間画素abを挿入し、画素b, cの間には補間画素bcを挿入し、画素c, dの間には補間画素cdを挿入する。

【0047】ここで、補間画素を生成するのにあたって、共に同じ透明度値を有する画素b, cについては、通常の補間画素生成のための補間処理を実行する。つまり、画素b, cを利用して、

$$bc = cf1 \times b + cf2 \times c$$

により表される補間演算処理を実行して、補間画素bcを得るものである。なお、このような演算式は、色成分値と、透明度値の各々について行われるものとされる。

ここで、上記式において、cf1, cf2は、各原画素に対して与える係数とされ、拡大／縮小率、及び補間画素の位置に応じて、所定規則に従って所定の値が与えられる。2倍拡大処理の場合には、補間画素と、この補間画素の元となる2つの画素との各距離が等しいことから、常に $cf1 = cf2 = 1/2$ とされることになる。従って、この場合においては、元の画素b, cが共に、

$[R=0, G=0, B=0, \alpha=0]$ とされているから、上記式により得られる補間画素bcとしての透明度値は $[\alpha=0]$ となり、画素b, cと同様の透明度値が得られることとなる。なお、この場合には、画素b, cの色成分値も $[R=0, G=0, B=0]$ となっていることから、上記式による補間画素bcの色成分値も、画素b, cと同じ黒色となる。

【0048】なお、確認のために述べておくと、透明度値が同じ2画素を利用して補間画素を生成する場合には、常に、通常の補間演算処理による画素補間処理が実行される。従って、図4の場合であれば、例えば図4

(a)に示される画素aと、この画素aの左隣に位置する画素とに基づいては、これらの2画素を利用して、通常の補間演算処理による画素補間処理を実行して、図4(b)に示す画素aの左隣の補間画素を得るようにされる。同様に、図4(a)に示される画素cと、この画素aの右隣に位置する画素とに基づいては、これらの2画素を利用して、通常の補間演算処理による画素補間処理を実行して、図4(b)に示す画素dの右隣の補間画素を得ることになる。

【0049】これに対して、互いに透明度値が異なる境界にあるとされる2つの画素についての補間画素を得る場合には、上記のような通常の画素補間処理としての演算を実行することなく、次のようにして補間画素の透明度値を発生させる。つまり、まずは画素a, bを利用して得られる補間画素abについては、画素a, bのうち画素aを選択したうえて、この画素aの透明度値を画素abに対して与えるものである。つまり、この場合には、元の画素aの透明度値が $\alpha=127$ であるから、画素abに対しても $\alpha=127$ の透明度値を与えるものである。また、本実施の形態では、色成分値についても、通常の画素補間処理によって得るのではな

く、上記した透明度値と同様の設定とする。つまり、画素aを選択した上で、この画素aの色成分値[R=255, G=0, B=0]を画素abに対して与えるようにされる。これは即ち、画素abについては、画素補間処理としての演算に代えて、画素aに置き換えるようにして生成することを意味している。

【0050】同様に、画素c, dによって得られる補間画素cdについては、この場合には、元の画素c, dのうち画素dを選択した上で、この選択した画素dの透明度値 $\alpha=127$ を画素cdに与える。同様に、色成分値についても、画素dの色成分値[R=0, G=0, B=255]を画素cdに与える。つまり、元の画素c, dのうち、不透明な画素dに置き換えるようにして、画素cdを生成するものである。

【0051】このようにして本実施の形態では、拡大処理に際して、透明度が同じ2つの画素(原画素)を利用して補間画素を生成する場合には、通常の画素補間処理による補間演算処理を実行するようにされる。これに対して、透明度の異なる境界を挟むようにして位置する2つの画素(原画素)に基づいた補間画素を生成するのにあたっては、通常の画素補間処理による補間演算処理ではなく、2つの元の画素のうち適切とされるほうの画素と同じ透明度値を与えるようにされる。また、本実施の形態では、これと共に色成分値についても、2つの元の画素(原画素)のうち、透明度値を与えるために選択した画素に対して与えられていたのと同じ色成分値を与えるようにされる。つまり、複数の元の画素のうちから適切とされる画素を選択し、この選択した画素に置き換えるようにして、補間画素の情報を生成する。そして、このような処理が実行されることで、例えば図4(b)に示すようにして、画素ab、及び画素cdにより形成される領域は、それぞれ不透明な赤色の領域と、不透明な青色の領域に含まれることになる。この結果、図12(b)に示したようにして、中間の透明度、中間色となる領域は生じないこととなる。

【0052】このような図4に示した2倍拡大処理は、拡大/縮小処理部22において実行される。このために、拡大/縮小処理部22は、そのハードウェア構成として、少なくとも拡大処理を実行する場合には、図5に示す真理値表に従った処理が実行されるように回路が構成されることとなる。

【0053】この図5に示す真理値表は、入力として、1つの補間画素生成の元となる2つの画素A, Bの透明度値 $\alpha(A)$, $\alpha(B)$ と、これらの係数 $cf1$, $cf2$ が定義されている。そして、上記した入力の値の関係に応じて、画素[A, B]に基づく補間画素ABの出力値が示されている。ここで、画素[A, B]の組を、例えば図4(a)に示した画素a, b, c, dに対応させれば、例えば画素[a, b][b, c][c, d]の何れかとなり、補間画素ABとしては、それぞれ補間画素a

b, bc, cdのいずれかとなる。

【0054】そして、この図5に示す真理値表は、次のような処理が実行されることを示している。まず、画素[A, B]の組について、画素A, Bの透明度値 $\alpha(A)$, $\alpha(B)$ が同じである場合として、各画素A, Bの透明度値 $\alpha(A)$, $\alpha(B)$ が共に[0]ではない(not 0)とされる場合には、次のようになる。即ち、画素[A, B]を利用して、

$$AB = cf1 \times A + cf2 \times B$$

で表される演算を行うことで補間画素abの透明度値及び色成分値を得るようにされる。つまり、通常の画素補間処理としての補間演算処理を実行することで補間画素を得る。これは、例えば図4に示した場合であれば、透明度値 $\alpha=127$ の画素aと、この画素aの左隣に位置する画素($\alpha=127$)に基づいて補間画素を生成する場合に対応する。又は、画素d($\alpha=127$)と、この画素dの右隣に位置する画素($\alpha=127$)に基づいて補間画素を生成する場合にも対応する。

【0055】また、画素[A, B]の各透明度値について、画素Aの透明度値 $\alpha(A) \neq 0$ (not 0)であるのに対して、画素Bの透明度値 $\alpha(B) = 0$ となっている場合には、さらに、入力として、画素Aに設定されるべき係数 $cf1$ と、画素Bに設定される係数 $cf2$ を比較する。そして、係数 $cf1$, $cf2$ について、

$$cf1 \geq cf2$$

の関係が成立する場合には、補間演算処理に代えて、係数の比重が重い画素Aに与えられている透明度値及び色成分値をそのまま置き換えるようにして画素ABに設定することで、画素ABを生成する。つまり、補間画素について、 $AB = A$ とするものである。また、この場合には、係数 $cf1$, $cf2$ が同等である場合にも、画素Aのほうを選択することとしている。そしてこれは、図4の場合であれば、画素a, bに基づいて補間画素abを生成する場合に対応する。つまり、画素a, bについては、画素aの透明度値 $\alpha=127$ であるのに対して、画素bの透明度値 $\alpha=0$ とされているので、画素Aの透明度値 $\alpha(A) \neq 0$ 、画素Bの透明度値 $\alpha(B) = 0$ という条件を満たす。そこで、画素a, bの各係数 $cf1$, $cf2$ を比較してみた場合、2倍拡大の場合には、前述したように、 $cf1 = cf2 = 1/2$ であるから、 $cf1 = cf2$ の関係が成立するものである。そこで、補間画素abについては、画素aの透明度値及び色成分値を与えるようにする。

【0056】これに対して、係数 $cf1$, $cf2$ について、

$$cf1 < cf2$$

の関係が成立する場合には、逆に、係数の比重の重い、画素Bに与えられている透明度値及び色成分値をそのまま置き換えるようにして画素ABに設定することで、画

素A Bを生成する。つまり、補間画素A B=Bとする。
 なお、2倍拡大処理の場合には、係数c f 1, c f 2について大小関係が成立することはないために、この条件に適合した場合の処理は実行されないこととなる。この入力条件は、例えば後述する4倍拡大処理時等に満たされる場合がある。

【0057】また、上記の場合とは逆に、画素[A, B]の各透明度値について、画素Aの透明度値alpha(A)=0であるのに対して、画素Bの透明度値alpha(B)≠0 (not 0)となっている場合には次のようになる。この場合には、画素Aに設定されるべき係数c f 1と、画素Bに設定される係数c f 2との比較結果として、
 $c f 1 > c f 2$
 $c f 1 \leq c f 2$

のいずれの条件を満たしているのかに応じて、補間画素の生成結果が異なってくる。つまり、 $c f 1 > c f 2$ の条件を満たしている場合には、この係数の比重の大きい画素Aを選択して、この画素Aに与えられている透明度値及び色成分値をそのまま置き換えるようにして画素A Bに設定することで、画素A Bを生成する（補間画素A B=A）。なお、この条件に適合した補間画素生成は、上記した場合と同様に、図4に示した2倍拡大処理においては、常に $c f 1 = c f 2 = 1/2$ であるために実行されることはなく、やはり、4倍拡大処理時などにおいて、実行される場合がある。逆に、 $c f 1 \leq c f 2$ の条件を満たしている場合には、この係数の比重の大きい画素Bに与えられている透明度値及び色成分値をそのまま置き換えるようにして画素A Bを形成する。また、この場合には、 $c f 1 = c f 2$ となって、係数の比重が等しい場合にも、画素Bを置き換えるようにして、画素A Bを形成することとしている（補間画素A B=B）。この場合の補間画素A B=Bとする処理は、図4の場合であれば、画素c dについて、画素dの透明度値及び色成分値を与えている場合に対応している。

【0058】また、画素[A, B]の組について、各画素A, Bの透明度値が同じである場合として、alpha(A), alpha(B)が共に[0]であるとされる場合であるが、このときには、画素A, Bの透明度値alpha(A), alpha(B)が共に[n o t 0]であった場合と同様にして、
 $A B = c f 1 \times A + c f 2 \times B$

で表される補間演算処理を行うことで補間画素A Bを得る。これは、図4に示した処理においては、共に透明度値alpha=0の画素b, cに基づいて補間画素b cを生成する場合に対応する。

【0059】このようにして本実施の形態の拡大/縮小処理部22は、入力されたデータ放送用データとしての画素単位の情報として、透明度値(alpha)と、係数とを入力する。そして、上記図5に示した真理値表に従って、補間画素の透明度値及び色成分値を演算によって得る、若しくは、元の画素の値を利用して置き換えるよう

にして、補間画素の透明度値及び色成分値を出力するように構成される。つまり、補間画素の生成を行うものである。そして、このような処理によって先に図4により説明した本実施の形態としての2倍拡大処理も実現されるものである。

【0060】上記図3～図5を参照した説明は、2倍拡大処理についてのものであった。しかしながら、本実施の形態としては、図5に示した真理値表に従った処理を拡大/縮小処理部22が実行することで、2倍拡大処理以外の拡大処理も適正に実行することが可能である。この点について、4倍拡大処理を例に挙げて説明する。

【0061】本実施の形態としての4倍拡大処理を説明するのに先立って、単純に補間演算処理による画素補間処理を実行して補間画素を生成した場合について、図6を参照して説明しておく。図6(a)には、拡大処理前のデータ放送用データとして、図4(a)と同一の画素配列状態が示されている。この図6(a)に示す画素a, b, c, dについて、4倍拡大のための画素補間処理を行う場合には、次のようにして行うようにされる。

まず、画素a, bに基づいては、図4(b)に示すようにして、画素a, bの間に、3つの補間画素a b 1, a b 2, a b 3を生成するようにされる。そして、4倍拡大処理に際しては、画素a, bを利用して、それぞれ、
 $a b 1 = c f 1 \times a + c f 2 \times b$
 $a b 2 = c f 1 \times a + c f 2 \times b$
 $a b 3 = c f 1 \times a + c f 2 \times b$

で表される式によって補間演算処理を実行して、透明度値及び色成分値を算出し、補間画素a b 1, a b 2, a b 3を生成するようにされる。この点については、2倍拡大処理の場合と同様であるが、各補間画素a b 1, a b 2, a b 3ごとに設定される係数c f 1, c f 2が異なってくる。具体的には、補間画素a b 1を生成するのにあたっては、
 $c f 1 = 3/4$
 $c f 2 = 1/4$

を設定するものである。つまり、補間画素a b 1は、画素a, b間に挿入される3つの補間画素のうち、画素aに最も近い距離にあり、かつ、画素bに対しては最も離れた距離にあるので、これに応じた比重として、係数c f 1=3/4、c f 2=1/4を設定するものである。また、補間画素a b 2については、画素a, bに対して等距離にあるので、
 $c f 1 = 1/2$
 $c f 2 = 1/2$

を設定するようにされる。また、補間画素a b 2については、画素aから最も離れ、画素bに最も近いので、
 $c f 1 = 1/4$
 $c f 2 = 3/4$

を設定することになる。

【0062】そして、上記した式により表される各補間

演算処理によって、補間画素 $a b 1$ 、 $a b 2$ 、 $a b 3$ を生成した場合、補間画素 $a b 1$ については、色成分値及び透明度値は $[R=192, G=0, B=0, \alpha=96]$ となり、補間画素 $a b 2$ については、 $[R=127, G=0, B=0, \alpha=64]$ となり、補間画素 $a b 3$ については、 $[R=64, G=0, B=0, \alpha=32]$ となる。つまり、上記各透明度値による中間の透明度（半透明の状態）を有することとなる。また、色成分についても、上記各色成分値による赤と黒の中間色を有することとなる。従って、4倍拡大処理後においては、補間画素 $a b 1$ 、 $a b 2$ 、 $a b 3$ によって、透明度値の境界である画素 a 、 b の間に、中間の透明度を有すると共に中間色となる、中間透明度／中間色の領域が形成されてしまうことになる。

【0063】また、このような現象は、同じく、透明度値の境界を挟む画素 c 、 d に基づいて、上記と同様の補間演算処理による画素補間処理を行い、補間画素 $c d 1$ 、 $c d 2$ 、 $c d 3$ を生成することによっても、同様にして生じることになる。

【0064】また、同じ $\alpha=0$ の透明度値を有する画素 b 、 c に基づいては、画素 b 、 c の間に、補間画素 $b c 1$ 、 $b c 2$ 、 $b c 3$ を形成することになる。これらの画素についても、画素 b 、 c を利用して、上記と同様の補間演算処理による画素補間処理を行うようにされるが、演算結果によって得られるこれらの補間画素 $b c 1$ 、 $b c 2$ 、 $b c 3$ の色成分値及び透明度値は、全て $[R=0, G=0, B=0, \alpha=0]$ となる。つまり、画素 b 、 c とともに、1つの透明の黒色領域を形成することができている。

【0065】このようにして、4倍拡大処理を実行するにあたって、単純に補間演算処理を適用して補間画素を形成した場合にも、元の透明度値の境界を挟む2つの画素の間には、拡大処理前の画像には存在しなかったとされる、中間透明度／中間色となる領域が生じてしまうことになる。

【0066】これに対して、本実施の形態では、このような4倍拡大処理時においても、拡大／縮小処理部22が図5に示した真理値表に従った処理を実行することで、上記したような中間透明度／中間色の領域が生じないようにすることができる。この本実施の形態としての4倍拡大処理について、図7を参照して説明する。

【0067】ここで、図7(a)には、4倍拡大処理前のデータ放送用データとして、図6(a)と同様の状態の画素配列が示されている。そして、この場合において、まず、画素 a 、 b に基づいては、補間画素 $a b 1$ 、 $a b 2$ 、 $a b 3$ を生成することになるが、補間画素 $a b 1$ については、図5(a)に示す真理値表に従って、次のようにして処理されることになる。補間画素 $a b 1$ の元となる画素 a 、 b の透明度値は、それぞれ $\alpha=127$ 、 $\alpha=0$ であるから、 $\alpha(A)$ は $[not 0]$

で、かつ、 $\alpha(B)$ は $[0]$ であるという条件を満たす。この条件を満たす場合は、画素 a 、 b に設定すべき係数 $c f 1$ 、 $c f 2$ を比較することになるが、この場合の係数は、 $c f 1=3/4$ 、 $c f 2=1/4$ となるから、 $c f 1 > c f 2$ という関係が成立する。そして、この関係が成立する場合には、図5によれば、補間画素 $A B=A$ とするのであるから、この場合には、補間画素 $a b 1=a$ とすればよいことになる。つまり、図7(b)にも示すように、補間画素 $a b 1$ については、元の画素 a の透明度値及び色成分値を置き換えるようにして設定して、この補間画素 $a b 1$ を生成する。

【0068】また、補間画素 $a b 2$ については、上記と同様にして、 $\alpha(A)$ は $[not 0]$ で、かつ、 $\alpha(B)$ は $[0]$ であるという条件を満たす。また、係数は、 $c f 1=c f 2=1/2$ となる。この結果、画素 $a b 2$ についても、補間画素については $A B=A$ として出力する処理が実行される。つまり、元の画素 a の透明度値及び色成分値を置き換えるようにして設定して、この補間画素 $a b 2$ を生成する。

【0069】また、補間画素 $a b 3$ についても、 $\alpha(A)$ は $[not 0]$ で、かつ、 $\alpha(B)$ は $[0]$ であるという条件を満たすという点では、上記補間画素 $a b 1$ 、 $a b 2$ と同様である。しかしながら、この場合においては、画素 a 、 b の係数 $c f 1$ 、 $c f 2$ は、それぞれ $c f 1=1/4$ 、 $c f 2=3/4$ となって、 $c f 1 < c f 2$ という関係が成立する。従って、この場合には、補間画素については $A B=B$ として出力する処理が実行される。つまり、元の画素 b の透明度値及び色成分値を置き換えるようにして設定して、この補間画素 $a b 3$ を生成する。これにより、補間画素 $b c 1$ 、 $b c 2$ 、 $b c 3$ のうち、左側の補間画素 $b c 1$ 、 $b c 2$ は、補間画素 a と同じ透明度値及び色成分値である、不透明の赤色の画素として存在することになる。また、補間画素 $a b 3$ は、補間画素 b と同じ、透明の黒色画素として存在することになる。

【0070】また、同じ $\alpha=0$ による透明度値を有する画素 b 、 c に基づいて、補間画素 $b c 1$ 、 $b c 2$ 、 $b c 3$ を生成する場合には次のようになる。この場合には、画素 b 、 c の透明度値は、共に $[0]$ ということになるから、図5に示す真理値表によれば、 $\alpha(A)$ と、 $\alpha(B)$ が共に $[0]$ であるという条件を満たすことになる。そこでこの場合には、

$$A B = c f 1 \times A + c f 2 \times B$$

により表される、通常の補間演算処理を実行して透明度値及び色成分値を算出すればよいことになる。そして、これら補間画素 $b c 1$ 、 $b c 2$ 、 $b c 3$ について、上記式に従って補間演算処理を実行すれば、まず透明度値としては、全て $\alpha=0$ となる。また、色成分値についても、全て $[R=0, G=0, B=0]$ となる。つまり、補間画素 $b c 1$ 、 $b c 2$ 、 $b c 3$ は、元の画素 b 、

cと同じ透明度値を有し、また、この場合には同じ色成分値を有するようにされる。これにより、図7(b)において、画素b、cの間にある補間画素bc1、bc2、bc3は、画素b、cと同じ、透明な黒色の画素として得られることになる。

【0071】また、残る画素c、dに基づいて補間画素cd1、cd2、cd3を生成する場合には次のようになる。まず、補間画素cd1を生成する場合であるが、画素c、dの透明度値は、それぞれ $\alpha=0$ 、 $\alpha=127$ であるから、図5に示す真理値表における、 $\alpha(A)$ は[0]で、かつ、 $\alpha(B)$ は[not 0]であるという条件を満たすことになる。そして、この条件の下で、画素c、dについての各係数cf1、cf2を比較してみると、補間画素cd1を生成するためには、画素cに対する係数cf1=3/4、画素dに対する係数cf2=1/4となり、cf1>cf2という関係が成立する。そこで、この場合には、補間画素についてAB=Aとして出力することになる。つまり、この場合には、補間画素cd1については、画素cの透明度値及び色成分値を与えるようにされる。

【0072】また、補間画素cd2を生成するのにあたっては、上記の場合と同様に、 $\alpha(A)$ は[0]で、かつ、 $\alpha(B)$ は[not 0]であるという条件を満たすことになる。そのうえで、画素cに対する係数cf1と、画素dに対する係数cf2は、cf1=cf2(=1/2)という関係が成り立つので、補間画素についてAB=Bとして出力することになる。従って、この場合には、補間画素cd2には、画素dの透明度値及び色成分値が与えられる。

【0073】また、補間画素cd3も、上記と同様に、 $\alpha(A)$ は[0]で、かつ、 $\alpha(B)$ は[not 0]であるという条件を満たす。そのうえで、画素cに対する係数cf1=1/4、画素dに対する係数cf2=3/4であるから、cf1<cf2の関係が成立する。そこで、補間画素cd3についても、画素dの透明度値及び色成分値が与えられることになる。

【0074】これにより、補間画素cd1、cd2、cd3のうち、最も左側の補間画素cd1は、補間画素cと同じ透明度値及び色成分値である、不透明の赤色の画素として存在することになる。また、補間画素cd2、cd3は、補間画素dと同じ、透明の青色画素として存在することになる。

【0075】上述のようにして4倍拡大処理が実行される結果、図7(b)に示すようにして、不透明な赤色と透明な黒色との領域との境界は、互いに隣接する画素ab2、画素ab3との間に生じるようにされる。また、透明な黒色と不透明な青色との領域との境界は、互いに隣接する画素ab2、画素ab3との間に生じるようにされる。これは即ち、例えば図6(b)に示したような、中間の透明度及び中間色による領域は、新たに生じ

ないようにさせることができるものである。

【0076】なお、上記説明としては、拡大処理として2倍拡大処理、及び4倍拡大処理を例に挙げているが、これまでの説明から理解されるようにして、図5に示す真理値表に応じて拡大/縮小処理部22が処理を実行することによっては、他の拡大率による拡大処理を行っても、同様にして、中間の透明度及び中間色による領域は、新たに生じないようにさせ、元のデータ放送画像と同じ透明度の境界の状態を得ることができるものである。

【0077】また、これまでの説明による拡大処理としては、処理前の元の画素の透明度値 α と係数(cf1、cf2)について、図5に示した真理値表に基づいて、通常の補間演算処理によって補間画素を生成するか、また、補間画素として、AB=A、AB=Bの何れとして出力するのかを決定していた。しかしながら本実施の形態としては、例えば拡大/縮小処理部22として、次に説明する処理を実行可能な構成とすることで、図5の真理値表を使用することなく、これまでに説明した拡大処理と同様の処理結果を得るようにすることができる。

【0078】このような、本実施の形態の他の拡大処理例を図8により説明する。なお、この図においては、2倍拡大処理を実行する場合を例に挙げている。ここで、図8(a)には、2倍拡大処理前のデータ放送用データの画素が配列された状態が示されている。これは、例えば図4(a)又は図12(a)等に示したのと同様の状態が示されている。そして、この場合には、図8(a)に示される各画素を利用して、まずは、補間演算処理による補間画素の生成を一通り実行するようにされる。これにより、中間状態として、図8(b)に示す状態による、2倍拡大処理された画素配列が得られることになる。これは、例えば図12(b)に示した状態と同様とされる。従って、この図8(b)に示される画素ab、及び画素cdは、共に中間の透明度値と中間の色成分値を有しており、これらの画素によって、中間の透明度(半透明)と中間色の領域が形成されていることになる。

【0079】そして、この場合においては、図8(c)に示すようにして、画素補間処理によって新たに生成された補間画素の各々が有している透明度値を、まずは、所定の規則によって設定した閾値と比較を行うようにされる。この際の閾値としては、例えばその補間画素を形成する元となる各種の画素が有する透明度値に基づいて適宜設定されればよい。具体的に、図8に示す場合においては、各画素の透明度値は、 $\alpha=127$ 、 $\alpha=0$ のいずれかのみとされているので、その中間値の64を基準として、例えば50などのこれより小さい値を設定しておくようにする。

【0080】そして、まずは、補間画素の透明度値と閾

値との比較を、補間画素a bについて行うとする。この補間画素a bの透明度値は $\alpha=64$ であるから、閾値50よりも大きいことになる。そして、このようにして閾値よりも大きいとされる場合には、補間画素a bとして、元の画素a, bのうち、透明度値の高い方の画素の値に置き換えて出力するようにする。この場合、透明度値の高い方は画素aであるから、補間画素a bとしては、元の画素aと同じ透明度値を設定するようにされる。そして、本実施の形態としては、これと共に、画素a bについて、元の画素aと同じ色成分値も設定する。これは、図5に示す真理値表において、 $AB=A$ として出力する場合に相当する。これによって、図8(c)に示すように、画素a bとしては、画素aと同じ透明度値及び色成分値を有する画素として挿入されることになる。

【0081】また、補間画素b cの透明度値と、閾値(例えば50)とを比較してみると、補間画素b cの透明度値は $\alpha=0$ であるから、閾値よりも低いこととなる。このような場合には、上記したような置き換えは実行することなく、補間演算処理によって得られたそのまの透明度値とするものである。また、補間画素b cに設定すべき色成分値としても、補間演算処理によって得られた値をそのまま設定するようにされる。

【0082】また、補間画素c dの透明度値と、閾値(例えば50)とを比較してみると、この場合にも、補間画素c dの透明度値は $\alpha=64$ なので閾値50よりも大きいことになる。そこで、この場合にも、補間画素c dとしては、元の画素c, dのうち、透明度値の高い方の画素の値に置き換えて出力するようにする。つまり、画素dの透明度値を与える。そして、これに伴って、補間画素c dには、画素dと同じ色成分値も与えるようにされる。

【0083】このような処理が実行されることで、結果的には、図8(c)に示すようにして画素が配列された状態が得られることになる。つまり、図4(b)に示した図5の真理値表を使用した2倍拡大処理の結果と同様となる。このようにして、図8に示した処理によっても、元の画像の透明度の境界に対応する部分において、中間の透明度、色成分値の領域が生じないようにされる。

【0084】なお、この図8に示した手順に準じた処理は、2倍以外の拡大処理についても同様に適用できる。この際、閾値を適切に設定することで、例えば図7に示される補間画素a b1, a b2, a b3について、補間画素a b1, a b2は、透明度値の大きい側の画素aの透明度値(及び色成分値)に置き換え、補間画素a b3については、透明度値の少ない側の画素bの透明度値(及び色成分値)に置き換えるようにすることが可能である。

【0085】続いては、拡大/縮小処理部22により、

データ放送用データとしての画像について縮小処理を実行する場合について説明する。まず、図9を参照して、1/2倍縮小を行う場合を例に、従来における縮小処理の概念について説明しておくこととする。図9(a)には、縮小処理前のデータ放送用データとして、左から右にかけて画素a~fが順次配列されている状態が示されている。そして、この場合には、例えば画素a, b, cは、それぞれ、 $[R=255, G=0, B=0, \alpha=127]$ の色成分値及び透明度値を有しており、これら画素a, b, cにより不透明な赤色の領域を形成しているものとされる。また、画素d, e, fは、それぞれ、 $[R=0, G=0, B=0, \alpha=0]$ の色成分値及び透明度値を有しており、これら画素a, b, cにより透明な黒色の領域を形成しているものとされる。

【0086】そして、この図9(a)に示す画素の状態に対して1/2縮小処理を行う場合には、例えば、図9(a)から図9(b)への遷移として示すようにして、まず、画素a, cの間に存在する画素bを間引くようにされる。また、画素d, eの間に存在する画素eについても間引きを行うようにされる。これにより、残る画素は、画素a, c, d, fの4画素となるのであるが、これらの画素のうち、画素a, fについては、そのまま画素空間上に配置する。そして、元の画素a, fの間に存在する画素c, dを利用して、補間演算処理による補間画素処理を実行することで、補間画素c dを生成し、この補間画素c dを、図9(b)に示すようにして、画素a, fの間に置くようにされる。なお、この際の補間演算処理は、これまでの拡大処理時と同様にして、 $c d = c f 1 \times c + c f 2 \times d$

により表される演算によって実行されればよい。また、1/2縮小時においては、係数c f 1, c f 2については、 $c f 1 = c f 2 = 1/2$ とされればよいものである。このような処理を実行することで、処理前においては画素a~fの6画素とされていたのに対して、処理後においては、画素a, c d, fの3画素となって、1/2縮小が実現されることになる。

【0087】しかしながら、この場合においても、互いに透明度の異なる画素c, dについて補間演算処理を施して画素c dを生成しているために、この画素c dは、中間の透明度 $[\alpha=64]$ で、赤と黒色の中間色 $[R=127, G=0, B=0]$ の情報を有してしまうことになる。つまり、縮小処理前には存在していなかった中間的な透明度値及び色成分値の領域が、元の画像における透明度値が異なる境界部分に生じてしまう。

【0088】そこで、本実施の形態としては、図10に示すようにして補間処理を実行することで、縮小処理時においても、上記したような中間的な透明度値及び色成分値の領域が生じないようにされる。なお、図10によつては、1/2縮小処理時の場合を例に説明しておく。図10(a)には、1/2縮小処理前の状態として、図

9 (a) と同じ画素配列の状態が示されている。そして、本実施の形態としての縮小処理を実行する場合においても、まず、画素b、cについては間引きを行い、画素a～fの6画素のうち、画素a、c、d、eの4画素のみを得るようにする。なお、この間引きの処理の実際には各種考えられるのであるが、例えばメモリ8からは画素単位によるデータの読み出しを行うものとして、例えば概念的には、図10 (a) において、矢印a、bによる手順として示すように、メモリ8からの読み出しを行うようにされる。つまり、まず、画素aが保持されているアドレスにアクセスして読み出しを行った次は、画素bのアドレスへのアクセスを行うことなく、画素cのアドレスにアクセスして読み出しを行う。そしてこの後は、画素c、dのアドレスに順次アクセスして、画素c、dの読み出しを行う。そして、続いては、画素eのアドレスへのアクセスを行うことなく、画素fのアドレスにアクセスして読み出しを行うものである。そして、例えば本実施の形態においては、これらの画素データについて、デコード21によってデコード処理を実行し、例えば画素a、c、d、fの4画素を得るようにされる。

【0089】上記のようにして、画素a、c、d、fのみを得たとされると、この場合にも図10 (a) から図10 (b) への遷移として示すように、画素a、c、d、fのうち、画素a、fについては、そのまま処理後の画素として利用するようにされる。

【0090】そして、画素c、dに基づいて補間画素cdを生成するのにあたっては、先の拡大処理時と同様にして、拡大／縮小処理部22において、図5に示した真理値表に従った処理を実行すればよい。この場合、画素c、dの透明度値は、それぞれ、 $\alpha = 127$ 、 $\alpha = 0$ であるから、 $\alpha(A)$ は[n o t 0]で、かつ、 $\alpha(B)$ は[0]であるという条件を満たすことになる。そして、画素c、dについての各係数 $c f 1$ 、 $c f 2$ は、 $c f 1 = c f 2 (= 1/2)$ という関係が成立する。そこで、この場合には、補間画素について $AB = A$ と出力することになる。つまり、画素cdとしては、画素cの透明度値及び色成分値を与えるようにされる。これによって、縮小処理後においては、図10 (b) に示すようにして、画素a、cd、fの3画素から成る領域全体は、画素a及び画素cdから成る不透明な赤色の領域と、画素fから成る透明な黒色の領域のみから成るものとされる。つまり、中間の透明度及び中間色による領域が生じないようにされている。

【0091】なお、このような本実施の形態としての縮小処理も、1/2倍縮小処理に限定されることなく、これ以外の縮小率による縮小処理に適用できるものである。また、上記縮小処理についても、例えば図8に示した拡大処理に準じた処理とすることができる。つまり、一旦、全ての画素を利用して補間演算処理を実行して、

拡大処理された画像を形成した後、この補間演算処理によって新たに形成された補間画素ごとに、その透明度値について閾値による比較を行う。そして、閾値との比較結果に基づいて、図8による説明に準じて、補間演算処理結果としての透明度値（及び色成分値）をそのまま出力するか、補間画素として $AB = A$ 、 $AB = B$ のいずれかによって置き換えて出力するかを決定するようにされるものである。

【0092】また、上記実施の形態においては、透明度値については、 $\alpha = 0$ の完全な透明であるか、 $\alpha = 127$ の完全な不透明であるかの2つの値のみを採り得る場合について説明している。これは、例えば現状のデジタル衛星放送システムにおけるデータ放送画像が、透明度としては、完全な透明か、完全な不透明かのいずれかのみを取ることに対応しているものではある。しかしながら、本発明としては、より他段階の透明度が設定されるような状況であっても適用できるものである。また、上記実施の形態ではデジタル衛星放送受信機に対して本発明を適用した場合を例に挙げたが、これに限定されるものではない。つまり、他の映像機器であっても、或る画像に対して透明度の情報を有する画像を重畳すると共に、この重畳すべき画像について、拡大又は縮小を行う必要のあるような場合に適用して有効となるものである。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、透明度の情報を有している画素から成る画像を拡大／縮小するのにあたって、互いに異なる透明度値を有する複数の原画素から上記補間画素を得る場合においては、上記画素補間処理によって透明度値を得るのに代えて、所定の規則に従って上記複数の原画素のうちから原画素を選択し、この選択された原画素が有する透明度値を上記補間画素に対して設定するようにしている。これによって、拡大／縮小処理後の画像において、拡大／縮小処理前の透明度値の異なる境界に対応する領域には、その中間の透明度値による領域が生じないようにされる。そして、このような拡大／縮小処理後の画像が、他の画像の上に重なるようにして重畳された場合には、例えば、意図しない部分で下の画像が透けて見えたり、逆に、下の画像が隠れて見えないなどの状態となるのを避けることができる。つまり、拡大／縮小処理が実行されるのに関わらず、重畳されるようにして合成された画像の見え方が常に自然なものとなるという効果を有している。また、本発明としては、重畳前の画像について拡大／縮小を実行するようにしていることから、例えばこの画像処理の負担は軽いもので済むことにもなる。これに対して、例えば下の画像と、この透明度を有する画像とを重畳した後に、見え方が不自然と成らないように画像信号処理を実行する構成では、比較的大きな容量のメモリが必要となるとともに、処理も重いものになってしまう。

【0094】また、本発明では、選択された原画素が有する透明度値を補間画素に対して設定するとともに、同じ原画素が有する色成分値も補間画素に対して設定するようにしている。これによって、カラー画像表示において、透明度の境界部分の色が不自然になることも避けられることとなり、本発明としての効果は、より高まることとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態としての画像処理装置が搭載されるデジタル衛星放送受信機の構成例を示すブロック図である。

【図2】本実施の形態のデジタル衛星放送受信機において、番組映像の画像に対してデータ放送画像を重畳するための回路構成を示すブロック図である。

【図3】本実施の形態における、データ放送画像についての2倍拡大処理の遷移を示す説明図である。

【図4】本実施の形態としてのデータ放送画像についての2倍拡大処理を概念的に示す説明図である。

【図5】本実施の形態における、拡大/縮小処理部が実行すべき処理を真理値表としてを示す説明図である。

【図6】従来におけるデータ放送画像についての4倍拡大処理を概念的に示す説明図である。

大処理を概念的に示す説明図である。

【図7】本実施の形態としてのデータ放送画像についての4倍拡大処理を概念的に示す説明図である。

【図8】本実施の形態としてのデータ放送画像についての他の拡大処理例を概念的に示す説明図である。

【図9】従来におけるデータ放送画像についての1/2縮小処理例を概念的に示す説明図である。

【図10】本実施の形態としてのデータ放送画像についての1/2縮小処理例を概念的に示す説明図である。

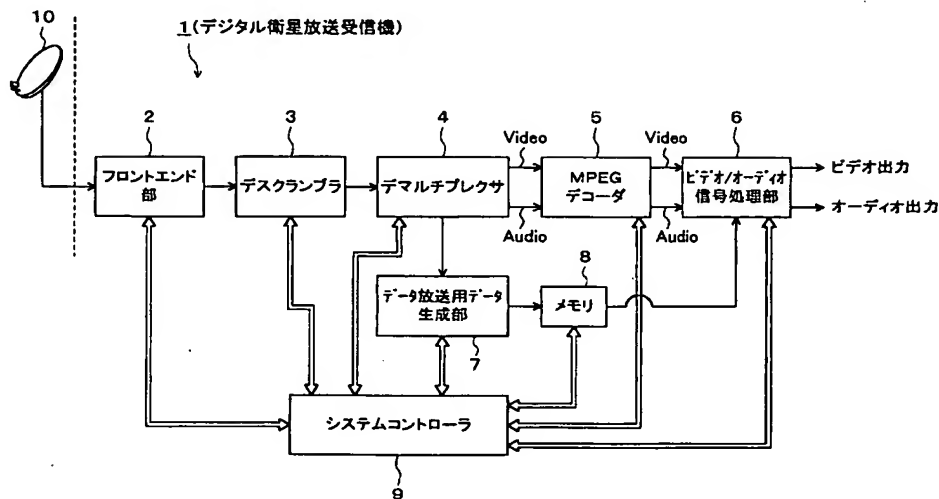
【図11】従来例における、データ放送画像についての2倍拡大処理の遷移を示す説明図である。

【図12】従来例としてのデータ放送画像についての2倍拡大処理を概念的に示す説明図である。

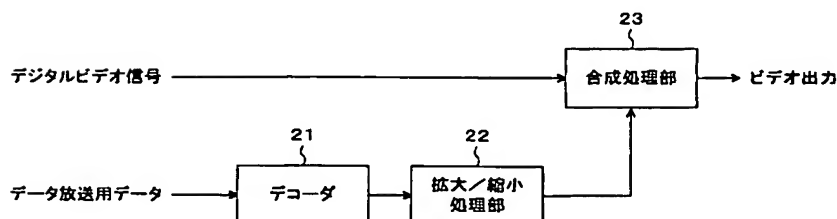
【符号の説明】

1 デジタル衛星放送受信機、2 フロントエンド部、3 デスクランブラ、4 デマルチプレクサ、5 MPEGデコーダ、6 ビデオ/オーディオ信号処理部、7 データ放送用データ生成部、8 メモリ、9 システムコントローラ、10 パラボラアンテナ、21 デコーダ、22 拡大/縮小処理部、23 合成処理部、

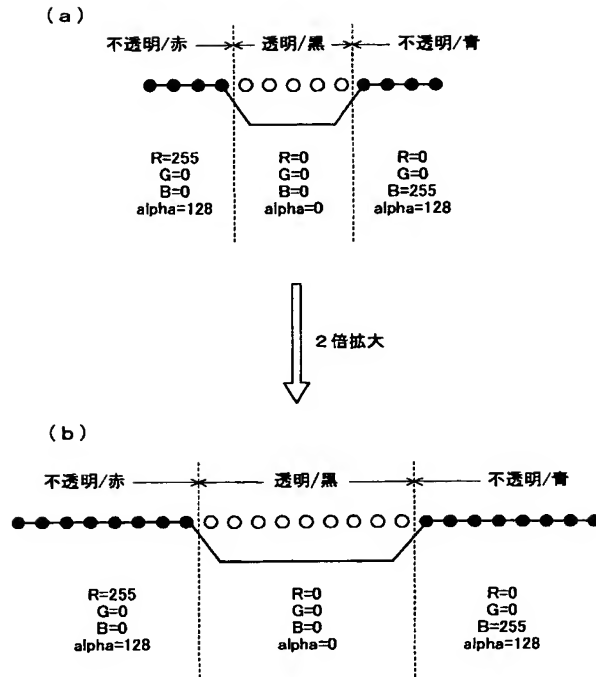
【図1】



【図2】



【図3】

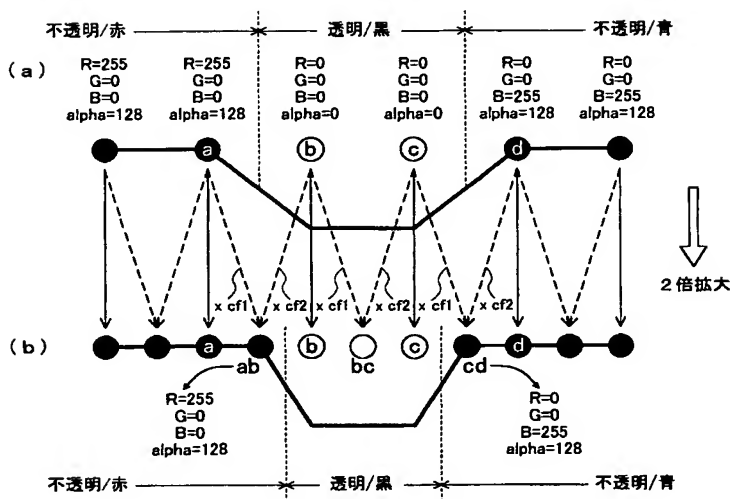


【図5】

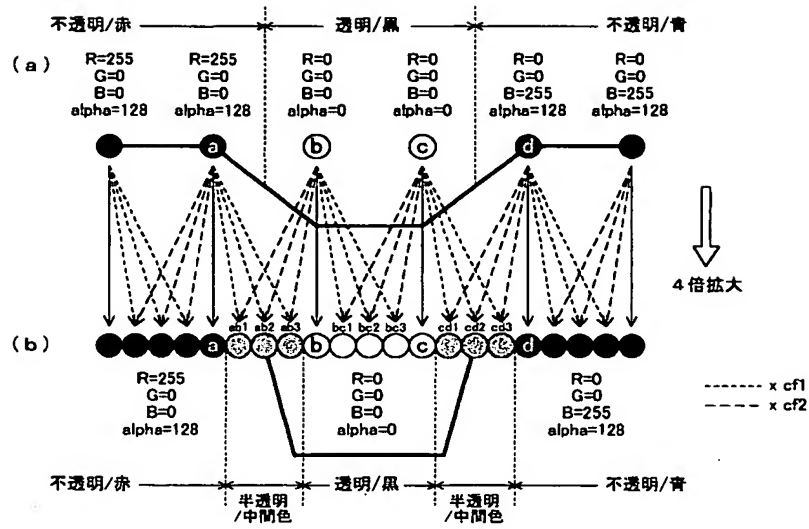
alpha(A)	alpha(B)	cf1, cf2	AB
not 0	not 0	—	$AB = cf1 \times A + cf2 \times B$
not 0	0	$cf1 \geq cf2$	$AB = A$
		$cf1 < cf2$	$AB = B$
0	not 0	$cf1 > cf2$	$AB = A$
		$cf1 \leq cf2$	$AB = B$
0	0	—	$AB = cf1 \times A + cf2 \times B$

真理値表

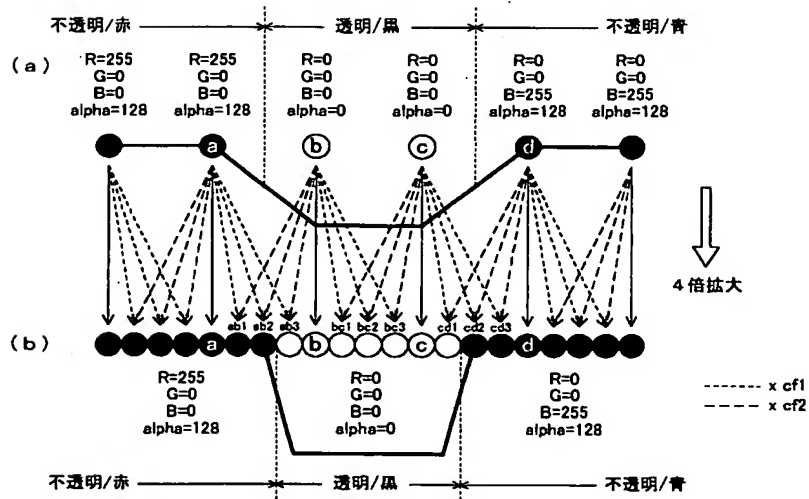
【図4】



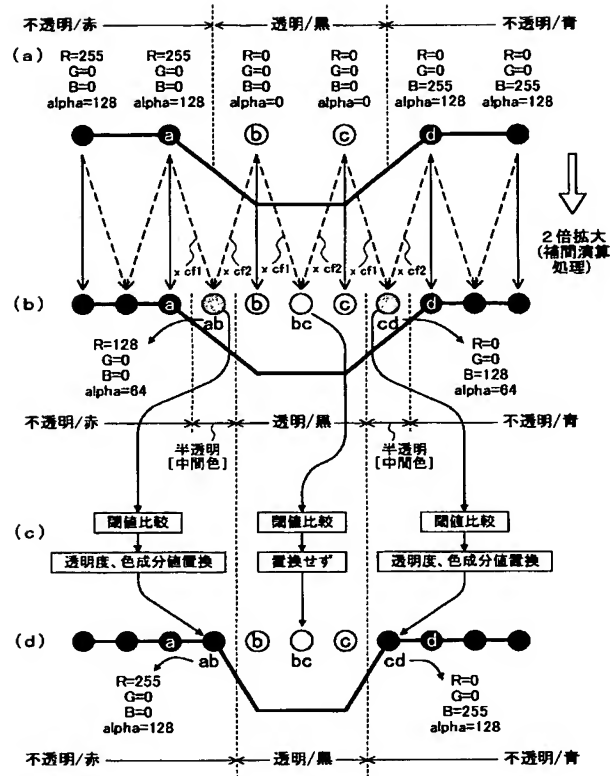
【図6】



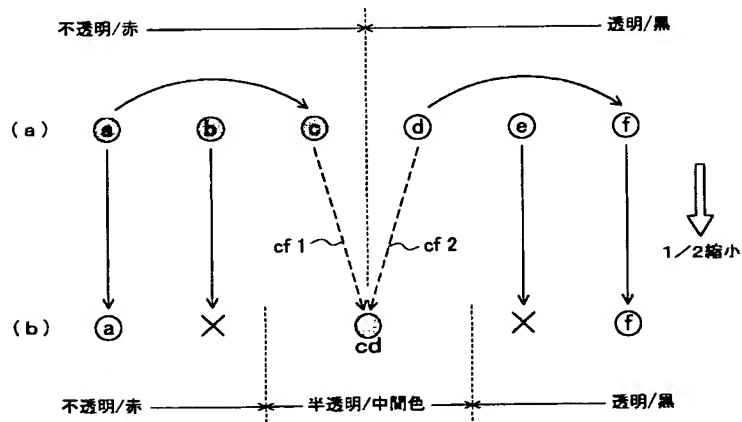
【図7】



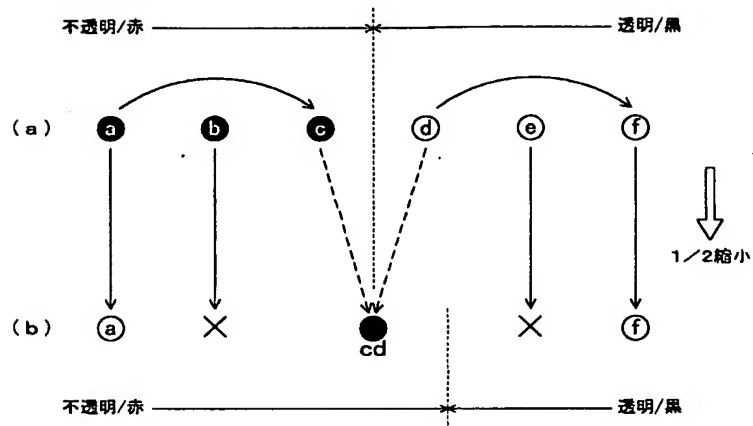
【図8】



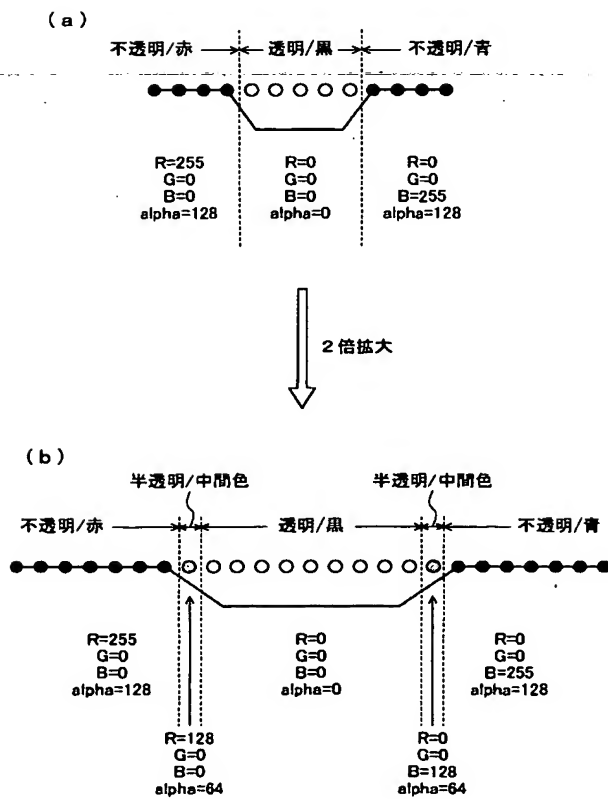
【図9】



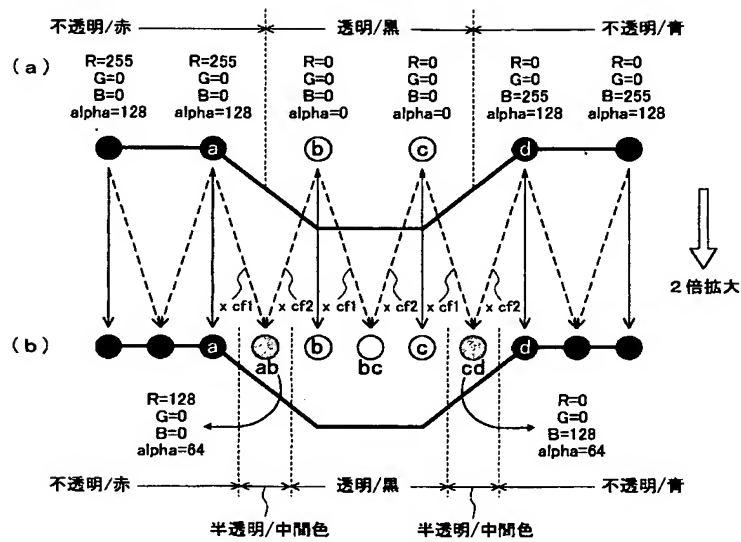
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H 0 4 N 1/393
5/262
5/445

識別記号

F I

H 0 4 N 5/445
G 0 9 G 5/36

テーマコード(参考)

Z 5 C 0 8 2
5 2 0 N
5 2 0 E

F ターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01
CB08 CB12 CB16 CD06 CE16
5C023 AA02 AA18 CA05
5C025 CA09 DA01
5C066 ED09 JA01
5C076 AA12 AA21 AA22 AA31 BA05
BA06 BB13 BB25 CB01
5C082 AA02 BA02 BA12 BA35 BA41
BB03 BB44 BC03 CA32 CA59
CB01 DA51 MM10